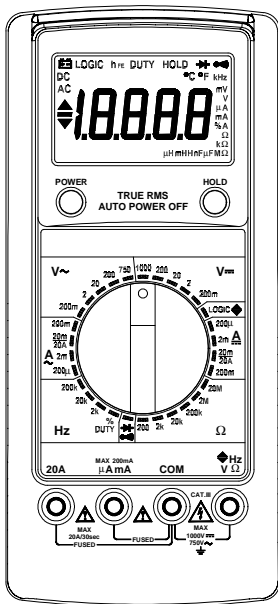
MULTÍMETRO DIGITAL
ET-2702

MANUAL DE INSTRUÇÕES

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

Este manual contém informações e advertências que tem de ser respeitadas para garantir a operação segura e manter o medidor em condições seguras.

ADVERTÊNCIA

LEIA "INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA" ANTES DE OPERAR O MULTÍMETRO.

Este multímetro é um instrumento portátil, de 20000 contagens, desenvolvido para uso em laboratórios, serviços de campo, e em casa. Este multímetro tem como características design compacto com cantos arredondados para fácil manuseio, e gabinete resistente a choques e à prova de incêndio. Possui Proteção de Sobrecarga para todas as faixas e funções. O holster protetor combinado com o gabinete resistente faz deste instrumento um multímetro resistente e durável.

DESEMPACOTANDO E INSPEÇÃO

Ao desembalar seu multímetro, verifique a existência dos seguintes itens:

1. Multímetro Digital
2. Pontas de Prova (Uma vermelha, uma preta)
3. Uma bateria 9V, NEDA1604, 6F22 ou JIS006P (instalada)
4. Manual de Instruções
5. Um Fusível Sobressalente (500mA/500V, 6.3mm × 32mm, Ação Rápida)

Se qualquer um destes itens não existir ou for recebido danificado, por favor entre em contato com o distribuidor no qual o aparelho foi adquirido.

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

As seguintes informações de segurança tem de ser observadas para garantir a máxima segurança pessoal durante a operação, serviços e reparos nesta unidade:

1. Leia estas instruções de operação cuidadosamente antes de operar seu multímetro. Preste atenção particularmente as ADVERTÊNCIAS que irão informá-lo sobre procedimentos potencialmente perigosos. As instruções destas ADVERTÊNCIAS deverão ser obedecidas.
2. Sempre verifique seu multímetro, as pontas de prova e seus acessórios em busca de algum dano ou anormalidade antes do seu uso. Se condições anormais forem encontradas (como pontas de prova com falhas na isolação, gabinetes quebrados, o display não funciona), não efetue nenhuma medida.
3. Não exponha o instrumento direto ao sol, temperaturas altas ou umidade.
4. Nunca aterre você mesmo ao efetuar medidas elétricas. Não toque em fixações, tubos de metal, que podem estar conectados no potencial terra. Mantenha seu corpo isolado do terra utilizando roupas secas, sapatos de borracha, luvas de borracha ou qualquer outro material isolante aprovados pelas devidas normas.
5. Para evitar choques elétricos, tenha CAUTELA ao lidar com tensões acima de 40VDC ou 20VAC. Estas tensões podem causar choques perigosos.
6. Nunca exceda o valor máximo de entrada de qualquer função ao efetuar uma medida. Refira-se as especificações para os valores máximos de entrada.
7. Nunca toque fios expostos, conexões ou qualquer circuito vivo quando pretender efetuar uma medida.
8. Nunca opere este instrumento em atmosferas explosivas (como na presença de gases inflamáveis, vapores ou sujeira).
9. Quando efetuar testes para detecção da presença de tensão, tenha certeza de que a função tensão está operando apropriadamente com a leitura de uma tensão conhecida, antes de assumir que um leitura igual a zero indica uma condição de não existência tensão. Sempre teste seu multímetro antes de efetuar medidas em um circuito vivo.
10. A calibração e os reparos de qualquer instrumento devem ser efetuados por técnicos treinados e qualificados.
11. Não efetue serviços de calibração ou reparos sem que outra pessoa treinada capaz de aplicar primeiros socorros esteja presente.
12. Lembre-se: Pense com Segurança, Atue Seguramente.

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões Classe II, Sobretensão CAT III 1000V das Normas IEC1010-1 (EN61010-1); UL3111-1 e CAN-CSA C22.2 Nº1010-010-30. Poluição grau II de acordo com a norma IEC-664 para uso interno. Se o equipamento for utilizado fora dos padrões especificados, a proteção oferecida pode ser comprometida.

⚠ ⧈ Ao efetuar reparos, utilize somente as peças de reposição especificadas ou equivalentes.

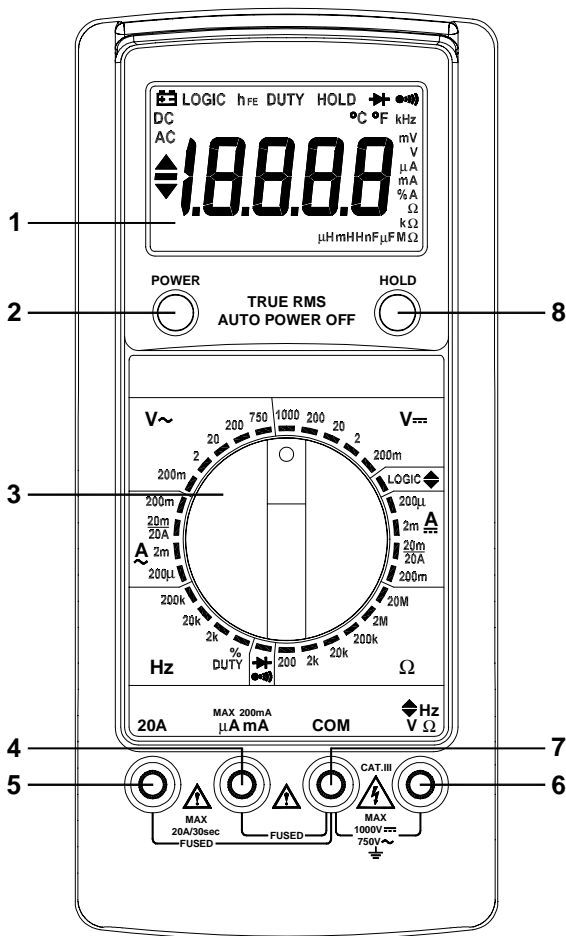
⚠ ADVERTÊNCIA: Para evitar choques elétricos desconecte os terminais de medida antes de remover a tampa da bateria.

Os símbolos utilizados neste instrumento são:

- ⚠ Cautela, risco de choque elétrico.
- ⚠ Cautela, refira-se a documentação que acompanha o produto.
- ⧈ Equipamento protegido por Dupla isolação (Classe II).
- ∼ Corrente Alternada.
- ⎓ Corrente Contínua.
- ⏚ Terra.

Este produto está de acordo com os requerimentos das seguintes Diretivas da Comunidade Européia: 89/336/EEC (Compatibilidade Eletromagnética) e 73/23/EEC (Baixa Tensão) e emendado pela 93/68/EEC (Marca CE).

Entretanto, ruídos elétricos ou campos eletromagnéticos intensos próximo ao instrumento podem causar distúrbios no circuito de medida. Instrumentos de medição irão responder a sinais indesejáveis que podem aparecer dentro do circuito de medida. O usuário deve ter cuidado e tomar as devidas precauções para evitar medidas enganosas ao efetuar medidas na presença de interferência eletromagnética.

PAINEL DO INSTRUMENTO

1. **Display.** 4-1/2 dígitos (20.000 contagens) com pontuação decimal automática, indicação de polaridade, indicadores lógico high-low, e indicador de bateria fraca. Indica o valor medido, unidade da medida e se a função AC ou DC está selecionada (para leituras de corrente e tensão). A condição de sobrefaixa é exibida com a indicação OL.

2. **Botão Liga/Desliga**
   Este botão é usado para ligar e desligar o multímetro.

3. **Chave Rotativa Seletora de Função**
   Esta chave rotativa seleciona a função e a faixa desejada.

4. **µA mA Terminal de Entrada Microamp/Miliamp**
   Este é o terminal positivo de entrada para medidas de corrente (AC ou DC) até 20mA. A conexão é feita utilizando a ponta de prova.

5. **20A Terminal de Entrada 20 Amperes**
   Este é o terminal de entrada positivo para medidas de corrente (AC ou DC) até 20A. A conexão é feita utilizando a ponta de prova.

6. **V Ω Hz Terminal de Entrada de Tensão, Ohms, Freqüência, Lógico, Diodo**
   Este é o terminal de entrada positivo para todas as funções exceto medida de corrente. A conexão é feita utilizando a ponta de prova.

7. **COM Terminal Comum**
   Este é o terminal de entrada negativo para todas os modos de medida. A conexão é feita utilizando a ponta de prova preta.

8. **Botão Data Hold**
   Pressione o botão (HOLD) para ativar ou desativar o modo Data Hold. No modo Data Hold, a exibição “ HOLD ” e mostrada e a última leitura é paralisada no display. Pressione o botão (HOLD) novamente para sair e continuar a efetuar leituras.

9. Outras Funções

• Auto Power Off

A função Auto Power Off estende a vida da bateria desligando o multímetro, depois de aproximadamente 45 minutos de inatividade. O multímetro volta ao estado Ligado ao pressionar a tecla POWER.

- **Advertência de Entrada Errada**

A função de Advertência de Entrada Errada é uma característica que protege o multímetro e o usuário de erros não-intencionais. Se o multímetro estiver configurado para efetuar uma medida de tensão enquanto as pontas de prova estiverem no terminal de corrente, uma corrente muito alta pode ocorrer quando as pontas de prova estiverem nos pontos de teste de tensão. Esta característica avisa sobre a necessidade de mudar a ponta de prova do terminal de corrente para o de tensão. Todas as faixas de corrente possuem fusível de ação rápida como proteção de sobrecarga.

- **Medidas True RMS**

Este multímetro permite a medida direta do valor True RMS de um sinal. Este é o melhor meio de medir parâmetros utilizados para medidas relativas a potência.

A relação entre o valor True RMS total (AC+DC) e a componente dos sinais AC e DC é dada pela seguinte expressão:

$$\text{True RMS} = \sqrt{(\text{Componente AC RMS})^2 + (\text{Componente DC})^2}$$

RMS é o equivalente ao valor DC que dissipa a mesma quantidade de potência em um resistor como o sinal original e pode ser visualizado pela seguinte relação:

$$\text{Potência} = \frac{\text{VRMS}^2}{R} = \frac{\text{VDC}^2}{R}$$

“ A Resposta Média “ de um multímetro provê leituras RMS precisas para sinais senoidais, mas pode introduzir erros significativos ao

medir sinais não senoidais.

A tabela abaixo mostra os erros que resultam quando medidas de resposta média são usados ao invés de valores True RMS.

Cálculos de Potência (watts) de Medidas de Tensão (Vpp=100V, Carga = resistor 1kΩ)			
	AC RMS Resposta Média	AC True RMS	Erro
Onda Senoidal	5.0	5.0	0%
Onda Quadrada	12.3	10.0	+23%
Onda Triangular	3.1	3.1	-6%

Este multímetro possui acoplamento AC e efetua medidas precisas da componente AC RMS de um sinal de entrada. A função de tensão DC irá medir corretamente a componente DC. Para obter o valor total True RMS, meça a componente AC RMS na função AC e a componente DC com a função DC. Então, calcule o valor True RMS, utilizando as componentes AC e DC medidas e a expressão True RMS citada anteriormente.

Conversores AC de todos os tipos são limitados pelas suas respostas em freqüência e faixas de entrada dinâmicas. Medidas de formas de onda complexas não serão afetadas pelas limitações da largura de banda dos conversores, provendo todas as componentes AC significantes contidas dentro das formas de onda por sua vez contidas na largura de banda do conversor.

Fator de Crista é a medida da faixa de entrada dinâmica de um conversor AC. Isto expressa a habilidade do conversor em aceitar um sinal que tenha grandes valores de pico comparado ao seu valor RMS, sem saturamento do circuito do conversor e sem a degradação da precisão especificada. O Fator de Crista é definido como a razão da tensão de pico em relação a tensão total AC RMS.

$$\text{Fator de Crista} = \frac{V\ (PEAK)}{V\ (AC\ RMS)}$$

COMO EFETUAR MEDIDAS

Antes de efetuar qualquer medida sempre examine o instrumento e os acessórios em busca de danos, contaminação (poeira em excesso, graxa, etc) de defeitos. Examine a ponta de prova em busca de falhas na isolação ou quebras nas pontas de prova e tenha certeza de que os plugues das pontas de prova estão bem encaixados no instrumento. Se qualquer condição anormal for detectada, não efetue nenhuma medida.

MEDIDAS DE TENSÃO

1. Insira as pontas de prova preta e vermelha nos terminais COM e V-Ω respectivamente.

2. Selecione a faixa de tensão AC (V ∼), ou DC (V ⎓) desejada.

> **ADVERTÊNCIA**
>
> Para evitar possíveis choques elétricos, danos ao instrumento e / ou equipamento em teste, não efetue nenhuma medida de tensão se a tensão a ser medida ultrapassar 1000VDC / 750VDC. 1000VDC e 750VAC são as tensões máximas para o qual o instrumento foi desenvolvido para medir. O terminal de potencial "COM" não deve ultrapassar 500V em relação ao terra.

3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido (como através de uma carga ou uma fonte de alimentação). Não toque em nenhum condutor energizado. Anote a leitura.

4. Após completar todas as medidas, desconecte as pontas de prova do circuito em teste. Remova as pontas de prova do multímetro.

   Para leituras de tensão DC, a ponta de prova Vermelha deve ser conectada no lado positivo do circuito, e a ponta Preta no lado negativo.
   O sinal de "menos" no lado esquerdo do LCD aparecerá se as pontas de prova forem conectadas ao contrário.

MEDIDAS DE CORRENTE

Estas medidas são feitas com o multímetro em série ao circuito em teste. Todas as correntes a serem medidas fluem através do multímetro.

ADVERTÊNCIA

Não efetue medidas de corrente em circuitos de grande potência capaz de atingir 600V. Desde que o fusível é de 600V, danos ou acidentes podem ocorrer. O terminal de 20A é protegido por um fusível de 20A/600V de alta potência, queima rápida. O terminal de entrada mA é protegido por um fusível de queima rápida de 500mA/500V.

Não ultrapasse os limites de cada terminal de entrada. Os limites são de 20A (tempo máximo de 30 s para correntes acima de 10A) para o terminal de 20A e 200mA para o terminal mA.

Todas as faixas de corrente são protegidas por fusível. Se uma corrente acima de 20A na faixa de 20A ou acima de 500mA fluir nas outras faixas, o fusível irá queimar tornando o circuito aberto entre os terminais de medida de corrente.

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal de entrada COM.
2. Para medidas de corrente menores que 200mA, conecte a ponta de prova Vermelha no terminal mA. Para medidas de corrente entre 200mA e 20A conecte a ponta de prova Vermelha no terminal 20A.
3. Selecione a faixa de corrente AC ou DC desejada.
4. Desligue o circuito ou desconecte o circuito de todas as fontes de alimentação, conecte o multímetro em série com o condutor no qual a corrente a ser medida flui.
5. Ligue o circuito. Anote a leitura.
6. Desligue o circuito ou desconecte o circuito de todas as fontes de alimentação e remova as pontas de prova do multímetro.

CAUTELA

Um maltrato comum ao multímetro é medir tensão enquanto as pontas de prova continuam plugadas nos terminais de entrada de corrente. Isto basicamente coloca um curto circuito na fonte de tensão devido a baixa impedância das faixas de corrente. Se a fonte de tensão for tipicamente de 240VAC ou de tensão trifásica industrial (440V), correntes muito altas podem ser geradas. Este é o porquê do terminal de entrada de corrente alta possuir fusível. Se algum dos fusíveis queimar, ele deve ser substituído somente por outro que possua a mesma especificação, ou a segurança do instrumento pode ser comprometida.

7. Nunca aplique tensão entre o terminal COM e os terminais de corrente.

8. Ao alterar a faixa de corrente para obter uma melhor resolução e maior precisão, desenergize completamente o circuito a ser medido antes de alterar a faixa de medida.

MEDIDA DE RESISTÊNCIA

CAUTELA

Desligue o circuito em teste e descarregue todos os capacitores antes de medir resistores no circuito. Se alguma tensão externa estiver presente no componente, não será possível efetuar uma medida precisa da resistência do componente.

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal COM e a ponta de prova Vermelha no terminal VΩ.

2. Selecione a faixa de resistência (Ω) desejada.

3. Conecte as pontas de prova no componente ou dispositivo em teste, certificando-se antes de que o mesmo está desenergizado.

4. A resistência das pontas de prova podem interferir em medidas de baixa resistência, por isso devem ser subtraídas da medida de resistência para maior precisão. Selecione a faixa mais baixa de resistência e curto circuite as pontas de prova. O valor exibido é a resistência das pontas de prova, que deve ser subtraído.

TESTE DE CONTINUIDADE

1. Selecione a posição ( ) girando a chave rotativa.

2. Siga os passos 1 e 3 para medida de resistência. Um sinal audível será emitido se a resistência medida for menor que aproximadamente 100Ω. Depois de efetuar todas as medidas, desconecte as pontas de prova do circuito em teste e dos terminais de entrada do multímetro.

TESTE DE DIODO

> **CAUTELA**
> O teste de diodo deve ser efetuado somente com o circuito desenergizado.

1. Selecione a posição ( ) girando a chave rotativa.

2. Siga os passos 1 e 3 para medidas de resistência.

3. A ponta de prova Vermelha deve ser conectada ao ANODO e a ponta de prova Preta ao CATODO. A queda de tensão típica de um diodo é de aproximadamente 0.7V para diodos de Silício e 0.7V para diodos de Germânio.

4. Se o diodo for polarizado reversamente, isto é, for um circuito aberto o display exibirá “1”.

TESTE LÓGICO

1. Insira a ponta de prova Preta no terminal COM e a ponta de prova no terminal “VΩ”.

2. Selecione a função LOGIC girando a chave rotativa para a posição ( ).

3. Conecte a ponta de prova Preta ao barramento Comum do circuito lógico a ser.

4. Conecte a ponta de prova Vermelha ao ponto a ser testado.

5. Com um pulso lógico alto (1), o indicador ▲ será exibido no display e um aviso sonoro será emitido. Com um pulso lógico baixo (0) o indicador ▼ será exibido no display.

MEDIDAS DE FREQÜÊNCIA E DUTY CYCLE

1. Ajuste a chave rotativa para a faixa desejada de freqüência (Hz).

2. Insira a ponta de prova Preta no terminal COM e a ponta de prova Vermelha no terminal VΩ.

CAUTELA

As faixas de freqüência possuem proteção de sobrecarga de 500VAC/ VDC. NÃO ULTRAPASSE ESTE LIMITE. Isto pode danificar seu multímetro.

3. Aplique as pontas de prova nos pontos onde a freqüência será medida, e faça a leitura no display.

4. Para efetuar medidas de duty cycle durante as medidas de freqüência, gire a chave rotativa para a posição “DUTY %”. O display indicará o valor de duty cycle da freqüência entre 0% ~ 90.0%.

ESPECIFICAÇÕES

- **Display:** 4½ dígitos, LCD de 17mm e 20.000 contagens com indicadores de função e unidade.
- **Polaridade:** Automática, com indicação de polaridade negativa(-).
- **Indicação de Sobrefaixa:** O dígito mais significativo“1” pisca.
- **Indicação de Bateria Fraca:** O display exibe [bateria] quando a tensão da bateria cai abaixo do nível de operação.
- **Auto power off:** O multímetro desliga automaticamente após aproximadamente 45 minutos de inatividade.
- **Altitude:** 6561.7 pés (2000m).
- **Taxa de Amostragem:** 2.5 vezes/s, nominal.
- **Ambiente de Operação:** 0°C ~ 50°C , RH < 70%.
- **Ambiente de Armazenamento:** -20°C ~ 60°C, RH < 80%, sem bateria.
- **Coeficiente de Temperatura:** 0.1 × (precisão especificada) / °C (0°C ~ 18°C ou 28°C ~ 50°C).
- **Alimentação:** Uma bateria 9V, NEDA 1604, JIS 006P, IEC 6F22.
- **Duração da Bateria:** 500 horas típico (Bateria Alcalina).
- **Dimensões:** 198(A) × 90(L) × 44(P)mm.
- **Peso:** Aprox. 400g incluindo bateria.

*A precisão é dada por ±([% da Leitura] + [número de dígitos significativos]) em 18°C ~ 28°C, com umidade relativa < 70%.

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão	Impedância
200mV	10µV	±(0.05% + 3 d)	10MΩ
2V	100µV	±(0.05% + 3 d)	10MΩ
20V	1mV	±(0.05% + 3 d)	10MΩ
200V	10mV	±(0.05% + 3 d)	10MΩ
1000V	100mV	±(0.05% + 3 d)	10MΩ

Proteção de Sobrecarga: 500VDC / 350VRMS na faixa 200mV
1000VDC / 750VRMS nas outras faixas

Tensão AC **(True RMS)**

Faixa	Resol.	Precisão (50Hz a 500Hz)	500Hz a 2kHz
200mV	10µV	±(1.0% + 10 d)	±(2.0% + 20 d)
2V	100µV	±(1.0% + 10 d)	±(2.0% + 20 d)
20V	1mV	±(1.0% + 10 d)	±(2.0% + 20 d)
200V	10mV	±(1.0% + 10 d)	±(2.0% + 20 d)
750V	100mV	±(2.0% + 20 d)	Não especificado

Impedância de Entrada: 10MΩ
Fator de Crista: ≤3
Proteção de Sobrecarga: 500VDC / 350VRMS na faixa 200mV
1000VDC / 750VRMS nas outras faixas

Corrente DC

Faixa	Resol.	Precisão	Queda Tensão
200µV	10nA	±(0.5% + 5 d)	300mV
2mA	100nA	±(0.5% + 5 d)	300mV
20mA	1µA	±(0.5% + 5 d)	300mV
200mA	10µA	±(0.5% + 5 d)	600mV
20A**	1mA	±(2.0% + 10 d)	800mV

Proteção de Sobrecarga: Fusível 500mA/500V na entrada mA (Cerâmico, queima rápida). Fusível 20A/600V na entrada 20A (Cerâmico, queima rápida).

Corrente AC **(True RMS)**

Faixa	Resol.	Precisão (50Hz a 1kHz)	Queda Tensão
200µV	10nA	±(1.2% + 10 d)	300mV
2mA	100nA	±(1.2% + 10 d)	300mV
20mA	1µA	±(1.2% + 10 d)	300mV
200mA	10µA	±(1.2% + 10 d)	600mV
20A**	1mA	±(2.5% + 10 d)	800mV

Fator de Crista: ≤3
Proteção de Sobrecarga: Fusível 500mA/500V na entrada mA (Cerâmico, queima rápida). Fusível 20A/600V na entrada 20A (Cerâmico, queima rápida). ** 20A por 30 segundos no máximo.

Resistência

Faixa	Resol.	Precisão	Tensão em Aberto
200Ω	10mΩ	±(0.25% + 10 d)	3.3Vdc
2kΩ	0.1Ω	±(0.15% + 3 d)	3.3Vdc
20kΩ	1Ω	±(0.15% + 3 d)	3.3Vdc
200kΩ	10Ω	±(0.15% + 3 d)	3.3Vdc
2MΩ	100Ω	±(0.25% + 10 d)	3.3Vdc
20MΩ	1kΩ	±(1.0% + 10 d)	3.3Vdc

Proteção de Sobrecarga: 500VDC ou RMS AC

Teste de Continuidade

Faixa	Limiar Audível	Tempo Resposta	Tensão em Aberto
2V	Menos 100Ω	Aprox. 500ms	3.3Vdc típico

Proteção de Sobrecarga: 500VDC ou RMS AC

Teste de Diodo

Faixa	Resol.	Precisão	Corrente	Tensão em Aberto
2V	0.1mV	±(0.5% + 1d)	1.0mA	3.3Vdc típico

Proteção de Sobrecarga: 500VDC ou RMS AC

Teste Lógico

Limiares		T. Subida (máx.)	Repetib. (máx.)	Largura (mín.)
Lógica 1 (Hi)	Lógica 0 (Lo)			
2.8V±0.8V	0.8V±0.5V	10µSec	1Mpps	25ns

Tensão de Teste: 5VDC
Duty Cycle: >20% e <80%
Resposta em Freqüência: 20MHz
Indicação: alarme de 40msec em nível lógico 1 (Hi)
Proteção de Sobrecarga: 500VDC ou RMS AC

Freqüência

Faixa	Resol.	Precisão	Faixa Entrada Mín.
2kHz	0.1Hz	±(0.5% + 3 d)	> 10Hz
20kHz	1Hz	±(0.5% + 3 d)	> 60 díg.
200kHz	10Hz	±(0.5% + 3 d)	> 60 díg.

Sensibilidade: 50mV RMS mín. (Onda Senoidal)

400mV RMS mín. em 30% < duty cycle < 70%

Leitura Efetiva: Mais que 10Hz com largura de pulso >2μs

Proteção de Sobrecarga: 500VDC ou RMS AC

Duty Cycle

Faixa	Resolução	Largura	Precisão (5V Lógico)
0 a 90.0%	0.1%	> 10μSec	±(2.0% + 10 d)

Faixa de freqüência: 40Hz ~ 20kHz

Proteção de Sobrecarga: 500VDC ou RMS AC

MANUTENÇÃO

Reparos ou serviços não cobertos neste manual tem que ser efetuados somente por técnicos qualificados.

SUBSTITUINDO A BATERIA

ADVERTÊNCIA

PARA EVITAR CHOQUES ELÉTRICOS, DESCONECTE AS PONTAS DE PROVA E ELIMINE QUALQUER SINAL DE ENTRADA ANTES DE SUBSTITUIR A BATERIA. SUBSTITUA SOMENTE COM O MESMO TIPO DE BATERIA.

Este multímetro é alimentado por uma bateria 9V padrão NEDA 1604 ou outra bateria equivalente 9V.

Quando o multímetro exibir , a bateria deve ser substituída para manter a operação apropriada. Utilize o seguinte procedimento para substituir a bateria:

1. Desconecte as pontas de prova de qualquer circuito vivo, desligue o multímetro e remova as pontas de prova dos terminais de entrada.

2. O fundo do gabinete é fixado ao topo por quatro parafusos. Com uma chave Phillips, remova os quatro parafusos e abra o gabinete.

3. Remova a bateria e coloque a nova bateria.

4. Recoloque o fundo do gabinete, e recoloque os quatro parafusos.

SUBSTITUINDO O FUSÍVEL

ADVERTÊNCIA

PARA EVITAR CHOQUES ELÉTRICOS, DESCONECTE AS PONTAS DE PROVA E QUALQUER OUTRO SINAL DE ENTRADA ANTES DE SUBSTITUIR OS FUSÍVEIS. SUBSTITUA SOMENTE COM O MESMO TIPO DE FUSÍVEL A ENTRADA DE 20A É PROTEGIDA POR UM FUSÍVEL 20A/ 600V DE AÇÃO RÁPIDA. O TERMINAL mA É PROTEGIDO POR UM FUSÍVEL DE 500mA/500V DE AÇÃO RÁPIDA.

Siga o seguinte procedimento para examinar ou substituir um fusível:

1. Desconecte as pontas de prova de qualquer circuito vivo, desligue o multímetro e remova as pontas de prova dos terminais de entrada

2. O fundo do gabinete é fixado ao topo por quatro parafusos. Com uma chave Phillips, remova os quatro parafusos e abra o gabinete.

3. Remova o fusível queimado, e substitua-o com um fusível da mesma especificação. Certifique-se de que ou fusível está no centro do soquete do fusível.

4. Recoloque o fundo do gabinete, e recoloque os quatro parafusos.

GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO: ET-2702**

1- Este certificado é válido por 24 (vinte e quatro) meses a partir da data da aquisição.

2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:

A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.

B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.

C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.

3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:

A) Mal uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.

B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.

4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.

5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.

6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

7- A garantia só será válida mediante o cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:	
Endereço:	Cidade:
Estado:	Fone:
Nota Fiscal N°:	Data:
N° Série:	
Nome do Revendedor:	

Instruções para Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
  Minipa Indústria e Comércio Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Alamenda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
  CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-577-4766.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00
Data Emissão: 08/04/2002

Minipa Indústria e Comércio Ltda.
Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000
CGC: 43.743.749/0001-31
Site: http://www.minipa.com.br